

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89123117.7

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: B65B 55/10, B08B 9/20

22 Anmeldetag: 14.12.89

30 Priorität: 27.01.89 DE 3902432

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.08.90 Patentblatt 90/33

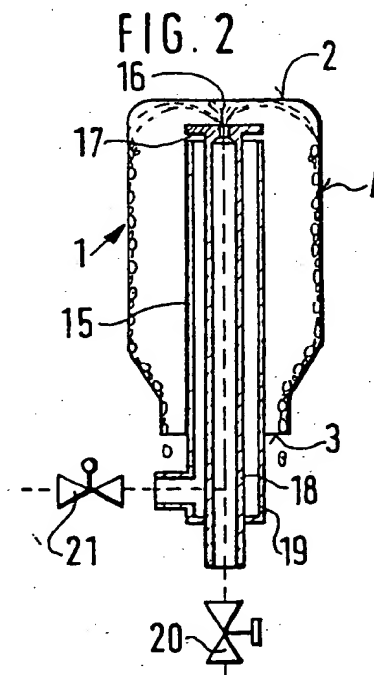
84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR IT

71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 10 60 50  
D-7000 Stuttgart 10(DE)

72 Erfinder: Buchner, Norbert, Prof.-Dr.  
Seehaldenweg 68  
D-7057 Winnenden 6(DE)  
Erfinder: Lemke, Kuno  
Birkenweg 23  
D 7120 Bietigheim-Bissingen(DE)  
Erfinder: Voegelé, Guenther  
Cheruskerstrasse 19  
D-7036 Schönaich(DE)  
Erfinder: Weber, Helmut  
Elchenstrasse 5  
D-7056 Weinstadt-Endersb.(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen und Sterilisieren von Behältern.

57 Verpackungsbehälter, wie Flaschen, Ampullen und dergleichen, werden durch Spülen gereinigt und sterilisiert. Um eine intensive Reinigungswirkung in kurzer Zeit bei geringem Aufwand zu erzielen, wird in das Innere der Behälter zunächst Wasserdampf eingeleitet und darauf das an der Innenwand niedergeschlagene Kondensat mit sterilem Druckluft abgerakelt. Dabei wird zunächst der Boden (2) der kopfstehenden Behälter (1) mit einem axialen Luftstrahl und darauf die Seitenwand (4) mit einem scheibenartigen, vom Boden zur Einfüllöffnung gezogenen Luftstrahl angeblasen, wobei das Kondensat abgerakelt und ausgetrieben wird. Der kombinierte Bedampfungs-Ausblasvorgang kann zum Erhöhen des Reinigungs-Sterilisiergrades wiederholt werden. An den Bedampfungs-Ausblasvorgang kann sich auch ein thermischer, chemischer oder physikalischer Sterilisiervorgang anschließen.



EP 0 381 841 A1

# Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen und Sterilisieren von Behältern

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Reinigen und Sterilisieren von Verpackungsbehältern, wie Flaschen, Ampullen und dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Aus der DE-AS 12 68 996 ist es schon bekannt, Flaschen durch Spülen mit einem Druckgas, beispielsweise Luft zu säubern, wobei Staub- und Fremtteile herausgeblasen werden. Durch exzentrisches Einführen und Umlenken des Luftstromes am Flaschenboden sollen Turbulenzen vermieden und eine stärkere Strömung erzielt werden. Bei Verwendung eines heißen Gases soll außer dem Ausspülen von Verunreinigungen das Flascheninnere auch sterilisiert werden.

Ferner ist aus der GB-PS 969 084 ein Verfahren zum Reinigen und Sterilisieren von Flaschen vor dem Befüllen bekannt, bei dem man die Flaschen zunächst mit Heißwasser spült, darauf mehrere Male mit Wasserdampf beaufschlagt und schließlich das Kondensat abfließen läßt.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß Verunreinigungen voll ständig gelöst sowie zusammen mit dem Kondensat entfernt werden, und daß Mikroorganismen, die im pH-Bereich kleiner 4,5 relevant sind, vollständig abgetötet werden. Ferner erfordert das erfindungsgemäße Verfahren einen geringen Aufwand an Dampf- und Druckluftmengen und ist in sehr kurzer Zeitdauer durchführbar. Als sehr wirkungsvoll hat sich die Verwendung von strömendem Wasserdampf bei atmosphärischem Druck während einer Zeitdauer von 2 bis 5 Sekunden und das Abziehen des Kondensats mit Sterilluft während einer Zeitdauer von 1 bis 3 Sekunden erwiesen. Das Verfahren liefert intensiv gereinigte, angewärmte Flaschen, die für die Erfordernisse eines nachgeschalteten weiteren Sterilisierverfahrens, z.B. mit  $H_2O_2$ -Dämpfen, vollständig trocken sind.

Für den pH-Bereich größer 4,5 läßt sich das Verfahren ausgestalten durch eine Zusatzbehandlung, wie eine Wiederholung des Bedampfungs-Ausblasvorganges und/oder einen thermischen, physikalischen oder chemischen Sterilisiervorgang.

Die in Anspruch 5 angegebene Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 ist in ihrem Aufbau einfach und arbeitet sehr verläßlich. Die in den übrigen Ansprüchen angegebenen Maßnahmen geben vorteilhafte Ausgestaltun-

gen und Verbesserungen des angegebenen Verfahrens und der Vorrichtung an.

## 5 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen Figur 1a und 1b das Bedampfen einer Flasche und Figur 2 bis 4 das Entfernen von Kondensat aus einer Flasche mit einer Düse in mehreren Arbeitsstellungen.

## 15 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die zu reinigenden Behälter, beispielsweise Flaschen 1, werden zum Behandeln zunächst auf den Kopf gestellt, so daß ihr Boden 2 eine Decke bildet und ihre Einlaßöffnung 3 nach unten weist. Darauf wird durch eine Düse 11 durch die Öffnung 3 Wasserdampf in die Flasche 1 eingeleitet. Der Wasserdampf hat vorzugsweise atmosphärischen Druck (100° C), er kann aber auch überhitzt sein. An der kalten Wandung der Flasche 1 kühlt ein Teil des Wasserdampfes ab und kondensiert zu einem Wasserfilm bestehend aus kleinen Wassertröpfchen 5 (in der Zeichnung sind die Wassertröpfchen 5 der Deutlichkeit wegen übertrieben groß dargestellt). Die Dauer der Einblasung von Wasserdampf beträgt 2 bis 5 Sekunden. Vorzugsweise wird der Wasserdampf mit einer stationären Düse 11 in die Flasche 1 eingeleitet (Figur 1a), über der die zu reinigenden Flaschen 1 der Reihe nach positioniert werden. Alternativ dazu kann auch eine Düse 12 verwendet werden (Figur 1b), die von unten in das Innere der Flasche 1 durch deren Öffnung 3 eingeführt wird, und die eine axiale Öffnung 13 sowie radiale Öffnungen 14 für den Dampfaustritt hat.

Nach dem Bedampfen wird die Flasche 1 auf einer nachfolgenden Station in axiale Ausrichtung mit einer Blasdüse 15 gebracht, die vertikal heb- und senkbar angeordnet ist. Diese als Doppeldüse ausgebildete Blasdüse 15 hat an ihrem Kopf eine axiale Öffnung 16 und darunter einen Ringspalt 17. Der Ringspalt 17 ist, wie in der Zeichnung dargestellt, horizontal ausgerichtet, er kann aber auch etwas geneigt in Form eines Kegelmantels angeordnet sein. Die axiale Öffnung 16 ist durch ein Innenrohr 18 und ein Ventil 20 und der Ringspalt 17 über ein konzentrisches Außenrohr 20 und ein Ventil 21 mit einer nicht dargestellten Druckgas- oder Druckluftquelle verbunden. Vorzugsweise liefert diese Quelle steriles Druckgas bzw. sterile Druckluft.

Nach dem Einführen der Blasdüse 15 in die Flasche 1 in eine obere Stellung, in der sie einen Abstand von etwa 4 bis 10 mm vom Boden 2 hat, wird das Ventil 20 geöffnet, so daß mit etwa 5 bar vorgespannte, sterile Druckluft im Innenraum der Flasche 1 mit hoher Aufprallenergie gegen die Mitte des Bodens 2 bläst (Figur 2). Dabei treibt die am Boden 2 umgelenkte Luftströmung das am Boden 2 und am Übergang vom Boden 2 in die Seitenwand 4 der Flasche 1 haftende Kondensat auf die Seitenwand 4. Nach etwa einer halben bis einer Sekunde wird das Ventil 20 wieder geschlossen und gleichzeitig das Ventil 21 geöffnet, so daß nun ein fächer- oder scheibenförmiger Blasluftstrahl aus dem Ringspalt 17 der Blasdüse 15 austritt. Gleichzeitig wird die Blasdüse 15 während einer Dauer von etwa 1 Sekunde aus dem Flascheninneren herausgezogen. Dabei drängt die scheibenförmige Luftströmung, die an der Seitenwand 4 der Flasche 1 abgelenkt wird, die zuvor vom Boden 2 verdrängte Kondensatsammlung nach unten und rakelt das an der Seitenwand 4 haftende Kondensat ebenfalls nach unten (Figur 3 und 4) und treibt es schließlich aus der Öffnung 3 der Flasche 1 heraus.

Die dazu verwendete, steril gefilterte Druckluft hat Raumtemperatur. Neben dem Heraustreiben des Kondensats hat die eingeführte Druckluft auch eine trocknende Wirkung, so daß nach dem Austreten der Blasdüse 15 aus der Flasche 1 der Innenraum der Flasche 1 vollständig trocken ist. Die Reinigung des Flascheninneren beruht bei der beschriebenen Behandlung darauf, daß der eingeführte Wasserdampf beim Kondensieren an der Innenwand der Flasche haftende Fremdteilchen und Verunreinigungen unterwandert und löst, die dann beim Ausrakeln mit Druckluft zusammen mit dem Kondensat weggetragen werden. Zugleich hat der Wasserdampf eine sterilisierende Wirkung, so daß bei der beschriebenen Behandlung eine Entkeimung für solche Mikroorganismen erzielt wird, die im PH-Bereich kleiner 4,5 relevant sind, also für Füllgüter wie Fruchtsäfte, Kompotte, Wein, Feinkost. Soll eine für empfindlichere Güter ausreichende Entkeimung vorgenommen werden, wird anschließend an das oben beschriebene Reinigungsverfahren ein an sich bekanntes thermisches, physikalisches oder chemisches Sterilisierverfahren angeschlossen.

Wird ein besonders hohes Reinigungs- und Entkeimungsergebnis bis zu 99,99 % und darüber angestrebt, so kann der oben beschriebene Vorgang auch mehrfach wiederholt werden. Eine mehrfache Folge aus Bedampfung und jeweils folgender Entfernung des verkeimten Kondensats mittels Blasluft ist wirksamer als eine Verlängerung der Bedampfungszeit, weil das verkeimte Kondensat jeweils abgeführt wird und der Dampfstrahl

dann wieder auf eine geringer verkeimte und nicht von Kondensat geschützte Fläche trifft.

Ein sehr gutes Ergebnis kann auch erzielt werden, wenn für die Bedampfung eine Düse ähnlich der oben beschriebenen Blasdüse 15 benutzt wird. Hier reinigt der vertikale, axiale Strahl erst den Boden 2 der Flasche 1, worauf der horizontale Fächerstrahl sowohl beim Bestreichen der Seitenwand 4 vom Boden 2 zur Einfüllöffnung 3 hin eine Reinigung der Seitenwand 4 als auch ein Ausschleiben des verkeimten Kondensats bewirkt. Auch hier lassen sich bei Wiederholung dieser Bedampfungs- und Dampftrakelungs-Kombination mit abschließender Lufttrakelung Entkeimungsraten von mehr als 99,99 % erzielen. Eine dazu geeignete Vorrichtung benötigt nur wenige Stationen.

Es wurde schon erwähnt, daß sich an diese Intensivreinigung gegebenenfalls eine zusätzliche thermische, chemische oder physikalische Sterilisierung anschließen kann. Diese zusätzliche Behandlung kann in den Reinigungsvorgang auch integriert werden. So kann vor oder nach dem Abrakeln des Kondensats und Trocknen mit Blasluft eine Bedampfung im Überdruckbereich geschaltet werden. Da nur eine geringe Zusatzsterilisation erforderlich ist, genügt es, die Mündung der Flasche abzudichten und Satt-Dampf von einer Temperatur von etwa 130° C - 135° C, entsprechend einem Druck von 1,75 - 2 bar Überdruck, einzuleiten und für einige Sekunden wirken zu lassen. Die Vorwärmung der Flasche durch den vorausgegangenen Reinigungsvorgang verhindert einen Thermoschock. Eine andere Möglichkeit ist die Einleitung von Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) in vernebelter oder verdampfter Form, z.B. zwischen einem ersten und zweiten Bedampfungs- und Ausblasvorgang oder auch anfangs der zweiten Folge. Eine weitere Möglichkeit ist eine UV-Bestrahlung der durch Dampf gereinigten und wieder trocken gerakelten Innenflächen, z.B. durch taktgleiches Einführen von UV-Röhren in die Flasche, zusammen mit den Düsen.

Ergänzend wird bemerkt, daß vorsorglich auch die Außenseite der Flaschen 1 gereinigt wird. Beim Bedampfen der Innenseite wird gleichzeitig auch die Außenseite bedampft und dann das Kondensat mittels Luftschleiers abgerakelt.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Reinigen und Sterilisieren von Verpackungsbehältern wie Flaschen, Ampullen oder dergleichen, mittels eines in deren Innenraum eingeblasenen Gases, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst das Innere des Behälter (1) mit Wasserdampf beaufschlagt wird, so daß sich durch Kondensation ein Wasserfilm auf der Wand niederschlägt, und darauf das Kondensat am Boden (2)

beginnend und zur Einfüllöffnung (3) führend mit zunächst einem axial gegen die Bodenmitte gerichteten und darauf mit einem gegen die Seitenwand (4) gerichteten fächerförmigen, vom Boden (2) zur Einfüllöffnung (3) bewegten Blasluftstrahl abgerakelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälter (1) mit ihrer Öffnung (3) nach unten weisend behandelt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedampfung der Innenwandung der Behälter (1) mit einem gegen den Boden (2) gerichteten Dampfstrahl und einem gegen die Seitenwand (4) gerichteten fächerförmigen Dampfstrahl durchgeführt wird, der vom Boden (2) zur Einfüllöffnung (3) bewegt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der kombinierte Bedampfungs-Ausblasvorgang wiederholt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Dampf bei atmosphärischem Druck während einer Zeitdauer von 2 bis 5 Sekunden eingeblasen wird und daß anschließend das Kondensat während einer Zeitdauer von 1 bis 3 Sekunden mit Druckluft abgerakelt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den kombinierten Bedampfungs-Ausblasvorgang zusätzlich ein thermischer, physikalischer oder chemischer Sterilisiervorgang anschließt oder in diesen integriert ist.

7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei kombinierten Bedampfungs-Ausblasvorgängen ein thermischer, physikalischer oder chemischer Sterilisierungsvorgang zwischengeschaltet wird.

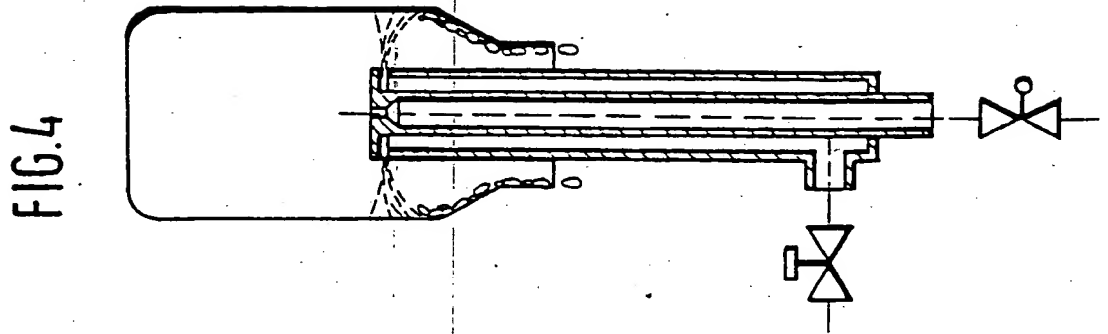
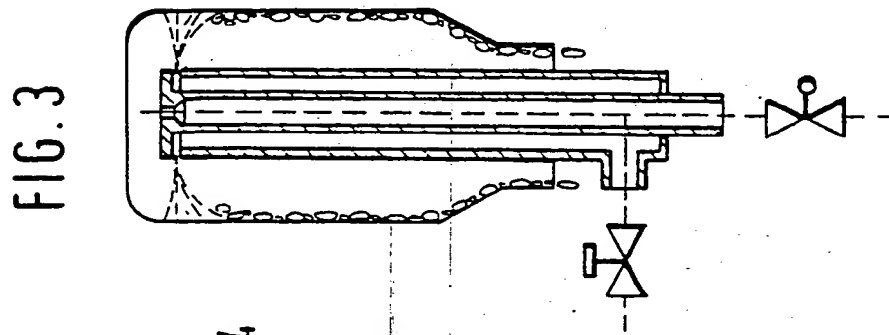
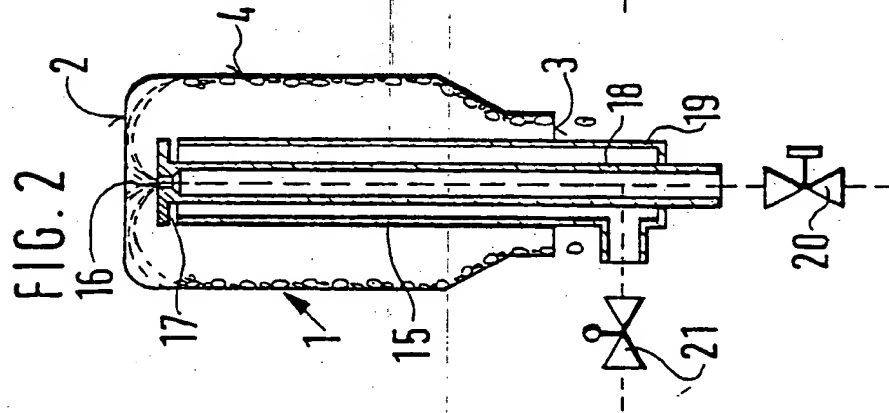
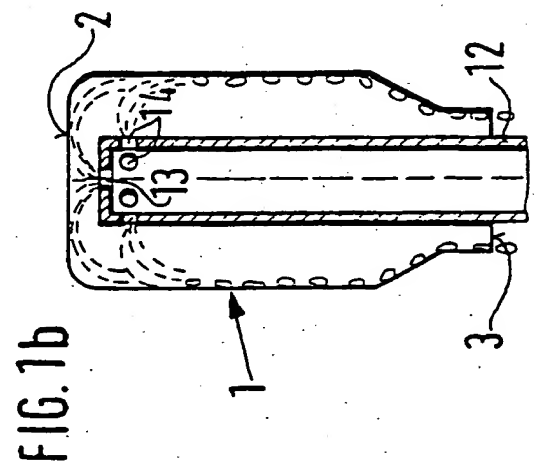
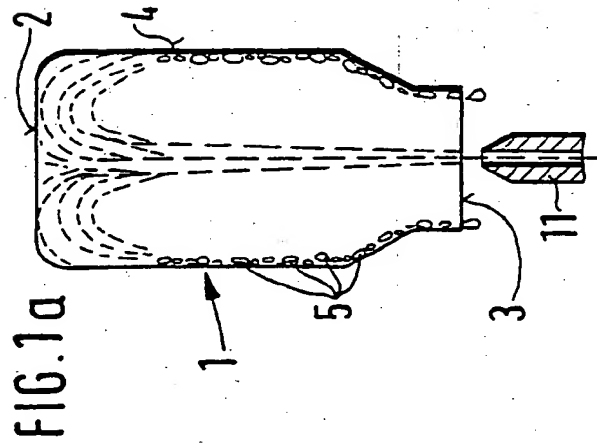
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Blasluftstrahl aus steriler Luft mit Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur besteht.

9. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Düse (11; 12) zum Beaufschlagen der Behälter (1) mit Wasserdampf und mit einer in das Behälterinnere einführbaren Düse (15) zum Zuführen von Blasluft, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (15) eine axiale Öffnung (16) und einen radialen Ringspalt (17) aufweist und daß der axialen Öffnung sowie dem radialen Ringspalt nacheinander Druckgas zugeführt wird und die Düse (15) während des Zuführens von Druckluft zu dem Ringspalt (17) aus dem Behälter (1) herausgezogen wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (12) zum Beaufschlagen eines Behälters (1) mit Wasserdampf eine axiale Öffnung (13) und mehrere radiale Öffnungen (14) hat und während des Zuführens von Wasserdampf aus dem Behälter (1) herausgezogen wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Öffnung (16) und der radiale Ringspalt (17) der Düse (15) an einem Doppelrohr (18, 19) angeordnet sind, in dessen Kanäle über Schaltventile (20, 21) Druckluft zugeleitet wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Ringspalt (17) kegelmantelartig geneigt ist.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 3117

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-1 940 615 (WEBSTER) * Insgesamt *	1-3, 9, 10, 11	B 65 B 55/10 B 08 B 9/20
A	US-A-4 099 674 (STANDLEY) * Spalte 6, Zeilen 13-49; Figuren 1-6 *	1, 9, 11	
A	EP-A-0 187 468 (EX-CELL-O CORP.) * Anspruch 1 *	1-3, 9, 10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 B B 67 C B 08 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	09-04-1990	NGO SI XUYEN G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			